

PRESSURE-SENSITIVE SENSOR AND CONTACT DETECTING DEVICE**Publication number:** JP2003106911 (A)**Also published as:****Publication date:** 2003-04-09

JP3680779 (B2)

Inventor(s): OGINO HIROYUKI; EBISAWA MITSUO; SUGIMORI TORU +**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +**Classification:**

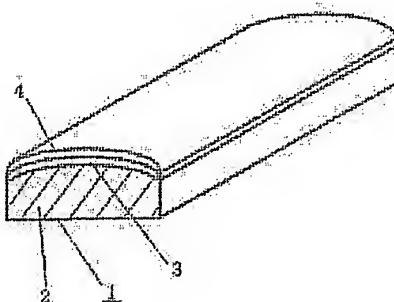
- **International:** G01L1/16; B60J5/00; B60R19/48; G01V9/00; G08B21/02;
G01L1/16; B60J5/00; B60R19/02; G01V9/00; G08B21/00;
(IPC1-7): G01L1/16; B60J5/00; B60R19/48; G01V9/00;
G08B21/02

- European:**Application number:** JP20010300699 20010928**Priority number(s):** JP20010300699 20010928**Abstract of JP 2003106911 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piezoelectric type pressure-sensitive sensor that can detect the contact between the pressure-sensitive sensor and an object even when the object comes into contact with the pressure-sensitive sensor at an extremely low speed, and a contact detecting device using the pressure-sensitive sensor. **SOLUTION:**

The pressure-sensitive sensor 1 has a non-linear deflection member 3 exhibiting a non-linear displacement for a load, and a piezoelectric sensor 4 deformed by displacement of the non-linear deflection member 3. When a press load to the pressure-sensitive sensor 1 by an object exceeds a predetermined value, the non-linear deflection member 3 is sharply deformed and thus the piezoelectric sensor 4 is sharply deformed. Therefore, an output signal enough to detect the contact of the object with the pressure-sensitive sensor 1 can be achieved from the piezoelectric sensor 4, and the contact of the object can be detected by using this signal irrespective of the contact speed.

1 壓正センサ
2 電影手段
3 非線形たわみ部
4 壓電センサ



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-106911

(P2003-106911A)

(43)公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(61)Int.Cl.⁷
G 0 1 L 1/16
B 6 0 J 5/00
B 6 0 R 19/48
G 0 1 V 9/00
G 0 8 B 21/02

識別記号

F I
G 0 1 L 1/16
B 6 0 J 5/00
B 6 0 R 19/48
G 0 1 V 9/00
G 0 8 B 21/02

テーマコード^{*}(参考)
B 5 C 0 8 6

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-300699(P2001-300699)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(72)発明者 荻野 弘之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 海老澤 満男

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

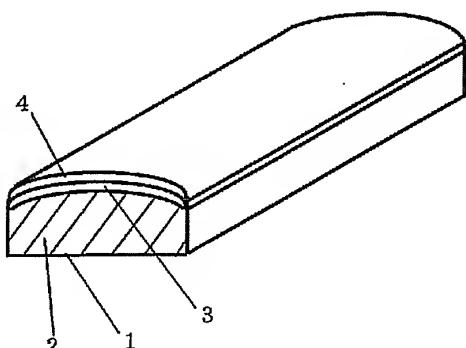
(54)【発明の名称】 感圧センサ及び接触検出装置

(57)【要約】

【課題】 圧電型の感圧センサは、例えば物体がごく低速度で接触した場合は、変形の加速度が小さいため、接触検出できないといった課題があった。

【解決手段】 荷重に対する変位量が非線形な非線形たわみ部材3と、非線形たわみ部材3の変位により変形する圧電センサ4とを備え、物体による感圧センサ1への押圧荷重が所定値以上となると、非線形たわみ部材3が急に変形し圧電センサ4も急な変形を受けるので、前記物体の接触を検出するのに十分な大きさの出力信号が圧電センサ4から得ることができ、この信号を用いれば接触速度によらず物体の接触を検出できる。

- 1 感圧センサ
- 2 變形手段
- 2 非線形たわみ部
- 3 圧電センサ



【特許請求の範囲】

【請求項1】荷重に対する変位量が非線型な非線形たわみ部材と、前記非線形たわみ部材の変位により変形する圧電センサとを備えた感圧センサ。

【請求項2】非線形たわみ部材は帯状に成形され凸部を有する薄型弾性体からなる請求項1記載の感圧センサ。

【請求項3】非線形たわみ部材と圧電センサは荷重により変形可能な変形手段に配設された請求項1または2記載の感圧センサ。

【請求項4】変形手段は非線形たわみ部材と圧電センサの少なくとも一つが容易に変形するよう形成された中空部を有した請求項3記載の感圧センサ。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれか1項記載の感圧センサと、前記感圧センサに配設された圧電センサの出力信号に基づき前記感圧センサへの物体の接触を判定する判定手段とを備えた接触検出装置。

【請求項6】判定手段は、圧電センサの出力信号に基づき感圧センサに物体が接触し続けているか否かを判定する請求項5記載の接触検出装置。

【請求項7】感圧センサは乗物や建物の開閉部に配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記開閉部での物体の挟み込みを判定する請求項5または6記載の接触検出装置。

【請求項8】感圧センサは自動搬送車等の移動体のバンパーに配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記移動体と物体との接触の有無を判定する請求項5または6記載の接触検出装置。

【請求項9】感圧センサは椅子、座席、寝具、浴槽、便座、床などの生活場所に配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記生活場所での人体の有無を判定する請求項5または6記載の接触検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体の接触を検出するための圧電型の感圧センサ及び接触検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の圧電型の感圧センサは検出原理として、外部からの振動、曲げ、荷重等により感圧センサ自身に変位が生じた場合、圧電効果により変位の加速度に応じた電圧信号を出力するものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の感圧センサは、例えば物体がごく低速度で接触した場合は、変形の加速度が小さいため、接触検出できないといった課題があった。

【0004】本発明は、前記従来の課題を解決するもので、接触速度によらず物体の接触を検出できる圧電型の感圧センサ及び接触検出装置を提供することを目的とす

る。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するため、本発明の感圧センサは、荷重に対する変位量が非線型な非線形たわみ部材と、前記非線形たわみ部材の変位により変形する圧電センサとを備えたもので、物体による感圧センサへの押圧荷重が所定値以上となると、前記非線形たわみ部材が急に変形し、前記非線形たわみ部材の変位により圧電センサも急な変形を受けるので、前記物体の接触を検出するのに十分な大きさの出力信号が圧電センサから得ることができ、この信号を用いれば接触速度によらず物体の接触を検出できる。

【0006】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、荷重に対する変位量が非線型な非線形たわみ部材と、前記非線形たわみ部材の変位により変形する圧電センサとを備えたもので、物体による感圧センサへの押圧荷重が所定値以上となると、前記非線形たわみ部材が急に変形し、前記非線形たわみ部材の変位により圧電センサも急な変形を受けるので、前記物体の接触を検出するのに十分な大きさの出力信号が圧電センサから得ることができ、この信号を用いれば接触速度によらず物体の接触を検出できる。

【0007】請求項2に記載の発明は、非線形たわみ部材が帯状に成形され凸部を有する薄型弾性体からなるものである。

【0008】請求項3に記載の発明は、非線形たわみ部材と圧電センサが荷重により変形可能な変形手段に配設されたものである。

【0009】請求項4に記載の発明は、変形手段が非線形たわみ部材と圧電センサの少なくとも一つが容易に変形するよう形成された中空部を有したもので、圧電センサがより変形し易くなるので、出力信号がより大きくなり、接触判定がし易くなる。

【0010】請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項記載の感圧センサと、前記感圧センサに配設された圧電センサの出力信号に基づき前記感圧センサへの物体の接触を判定する判定手段とを備えたもので、接触速度によらず物体の接触を検出できる。

【0011】請求項6に記載の発明は、判定手段は、圧電センサの出力信号に基づき感圧センサに物体が接触し続けているか否かを判定するもので、圧電型の感圧センサで静荷重検出型の感圧スイッチと同様な動作が実現でき、使い勝手が向上する。

【0012】請求項7に記載の発明は、感圧センサは乗物や建物の開閉部に配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記開閉部での物体の挟み込みを判定するもので、乗物や建物での不用意な挟み込みを防止するのに利用できる。

【0013】請求項8に記載の発明は、感圧センサは自

動搬送車等の移動体のバンパーに配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記移動体と物体との接触の有無を判定するもので、前記移動体と物体との不用意な衝突を防止するのに利用できる。

【0014】請求項9に記載の発明は、感圧センサは椅子、座席、寝具、浴槽、便座、床などの生活場所に配設され、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記生活場所での人体の有無を判定するもので、住居内での機器制御や生活の見守りのための人体情報として利用できる。

【0015】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0016】(実施例1) 図1は、本発明の実施例1における感圧センサの外観図、図2は前記感圧センサを用いた接触検出装置のブロック図である。図1において、感圧センサ1は、弾性部材から成る変形手段2と、非線形たわみ部材3と、可撓性のあるシート状の圧電センサ4を備えている。非線形たわみ部材3は、例えば、コンベックスメジャーで使用されているような凸型の形状をした帶状の薄型弾性体を用いる。このような帶状の薄型弾性体は、押圧荷重を所定値以上にすると、急に凹状に変形し、荷重印加をやめると元の形状に復元する特性を有する。

【0017】図2において、圧電センサ4はポリフィッ化ビニリデンや圧電ゴム等の可撓性の圧電材料からなる圧電層4aと、圧電層4aの両面に形成された可撓性電極4b、4cを有している。5は圧電センサ4の出力信号に基づき感圧センサ1への物体の接触を判定する判定手段である。

【0018】上記構成による動作・作用を説明する。図3は物体の接触により感圧センサ1に荷重Wが印加された場合の感圧センサ1の変形の様子を示した外観図、図4は荷重W、感圧センサ1の変位L(図3参照)、圧電センサ4の出力信号D、判定手段の判定出力Jを示す特性図である。図4において、縦軸は上から順にW、L、D、J、横軸は時刻tである。

【0019】図3及び図4において、物体の接触により感圧センサ1に荷重Wが印加されていき、時刻t1でWがW1より大となると非線形たわみ部材3が凹状に変形ししが非線形に急激に上昇する。この時の状態が図3に示す状態である。この際、圧電センサ4も大きな変形を受けるので、Dには大きな信号力が現れる。そして、判定手段5は、DがD1より大ならば物体の接触有りと判定して時刻t2でJをHiとし、保持する。

【0020】次に、Wを減らして行き時刻t3でWがW1より小となると、今度は非線形たわみ部材3が凸状に変形し元の形状に戻るため、Lが非線形に急激に低下する。この際、圧電センサ4も上記とは反対方向の大きな変形を受けるので、Dには上記と極性が反対の大きな信

号力が現れる。そして、判定手段5は、DがD2より小ならば物体の接触が無くなった判定して時刻t4でJをLoとする。

【0021】図5は上記の判定手順を示したフローチャートである。まず、スタートするとステップST1で初期値として、物体の接触無しとしてJをLoとする。次にステップST2でDがD1より大ならばステップST3で物体の接触有りと判定してJをHiとする。DがD1以下ならばステップST2でDがD1より大となるのを待つ。次に、ステップST4でDがD2より小ならばステップST1に戻り物体の接触が無くなった判定してJをLoとする。DがD2以上ならばステップST4でDがD2より小となるのを待つ。

【0022】上記作用により、物体による感圧センサへの押圧荷重が所定値以上になると、前記非線形たわみ部材が急に変形し、前記非線形たわみ部材の変位により圧電センサも急な変形を受けるので、前記物体の接触を検出するに十分な大きさの出力信号が圧電センサから得ることができ、接触速度によらず物体の接触を検出できる圧電センサを実現することができる。

【0023】また、非線形たわみ部材は帶状に成形され凸部を有する薄型弾性体からなり、市販されているコンベックスメジャーで使用されているような弾性体を用いれば良く、シンプルで実用性が高い。

【0024】また、非線形たわみ部材と圧電センサが荷重により変形可能な変形手段に配設されたもので、変形手段が非線形たわみ部材と圧電センサの支持を行うと共に、非線形たわみ部材と圧電センサの変形をし易くできるので、実用性がある。

【0025】また、判定手段により感圧センサに配設された圧電センサの出力信号に基づき前記感圧センサへの物体の接触を判定するので、圧電型の感圧センサを用いて接触速度によらず物体の接触を検出できる接触検知装置を実現できる。

【0026】さらに、判定手段は、圧電センサの出力信号に基づき感圧センサに物体が接触し続いているか否かを判定するもので、圧電型の感圧センサで静荷重検出型の感圧スイッチと同様な動作が実現でき、使い勝手が向上する。

【0027】(実施例2) 実施例2の発明を図6を参考して説明する。図6(a)は圧電センサとして可撓性のケーブル状圧電センサ6を使用した場合の感圧センサ1の断面図で、ケーブル状圧電センサ6を使用しているため実施例1の構成よりも感圧センサ1の配設の自由度が向上する。

【0028】図6(b)はケーブル状圧電センサ6と非線形たわみ部材3との間に距離をおいた構成で、感圧センサ1に物体が接触し荷重が印加された場合に、まず、ケーブル状圧電センサ6が変形し、その後、ケーブル状圧電センサ6と非線形たわみ部材3との間の弾性部材が

十分圧縮された後に非線形たわみ部材3が変形する。従つて、物体が接触し始めてケーブル状圧電センサ6が変形すれば非線形たわみ部材3が変形する以前に、物体の接触を判定することが出来る。また、ケーブル状圧電センサ6と非線形たわみ部材3との間に距離があるので、例えば接触した物体が振動している場合、その振動特性をケーブル状圧電センサ6により検出することも可能となる。

【0029】図6(c)は図6(b)の構成に、さらに中空部7を設けた構成で、物体の接触の際、ケーブル状圧電センサ6がより変形し易くなるので、出力信号がより大きくなり、接触判定がし易くなる。

【0030】(実施例3)実施例3として、感圧センサを乗物や建物の開閉部に配設し、判定手段が圧電センサの出力信号に基づき前記開閉部での物体の挟み込みを判定する構成としてもよい。この構成により、乗物や建物での不用意な挟み込みを防止するのに利用できる。図7は感圧センサ1を自動車の電動ハッチバックドア8に配設して、電動ハッチバックドア8とボディ9との間の物体の挟み込みを検出するものである。図7より、特に場所Pでは回転軸に近づくほど閉止速度が低下するので、このような場所には感圧センサ1を配設することが望ましい。

【0031】(実施例4)実施例4として、感圧センサを自動搬送車等の移動体のバンパーに配設し、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記移動体と物体との接触の有無を判定する構成としてもよい。この構成により、前記移動体と物体との不用意な衝突を防止するのに利用できる。

【0032】(実施例5)実施例5として、感圧センサを椅子、座席、寝具、浴槽、便座、床などの生活場所に配設し、判定手段は圧電センサの出力信号に基づき前記生活場所での人体の有無を判定する構成としてもよい。この構成により、住居内での機器制御や生活の見守りのための人体情報として利用できる。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、物体による感圧センサへの押圧荷重が所定値以上となると、非線形たわみ部材が急に変形し、前記非線形たわみ部材の変位により圧電センサも急な変形を受けるので、前記物体の接触を検出するに十分な大きさの出力信号が圧電センサから得ることができ、接触速度によらず物体の接触を検出できるといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における感圧センサの外観図

【図2】本発明の実施例1における接触検出装置のブロック図

【図3】本発明の実施例1における感圧センサに荷重が印加された時の変形状態を示す外観図

【図4】同感圧センサに荷重が印加された時の荷重W、感圧センサの変位L、圧電センサの出力信号D、判定手段の判定結果Jを示す特性図

【図5】本発明の実施例1の接触検出装置の判定手段における判定手順をしめすフローチャート

【図6】(a)本発明の実施例2における感圧センサの断面図

(b)本発明の実施例2における感圧センサの断面図
(圧電センサと非線形たわみ部材との間に距離をおいた)

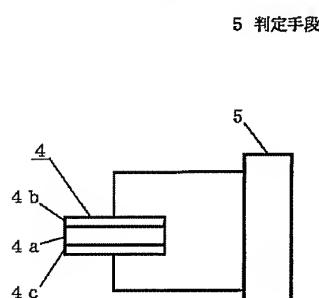
(c)本発明の実施例2における感圧センサの断面図
(中空部を設けた)

【図7】本発明の実施例3における感圧センサを自動車のパワーハッチドアに配設した外観図

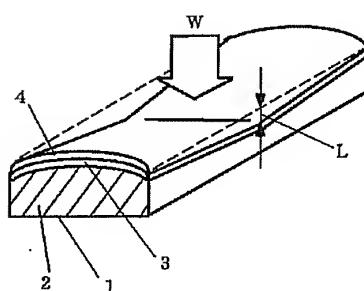
【符号の説明】

- 1 感圧センサ
- 2 変形手段
- 3 非線形たわみ部材
- 4 圧電センサ
- 5 判定手段
- 6 ケーブル状圧電センサ(圧電センサ)
- 7 中空部

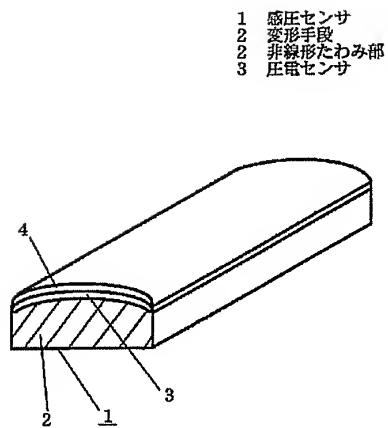
【図2】



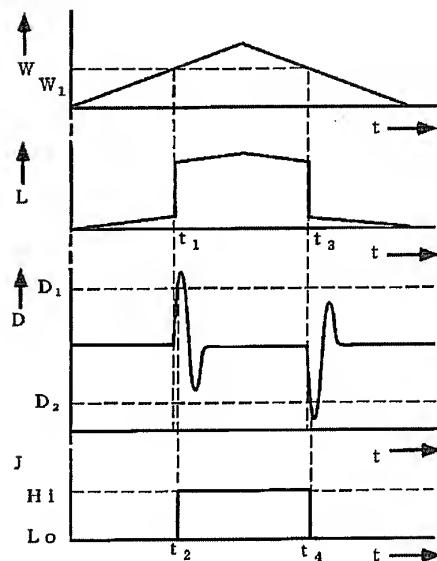
【図3】



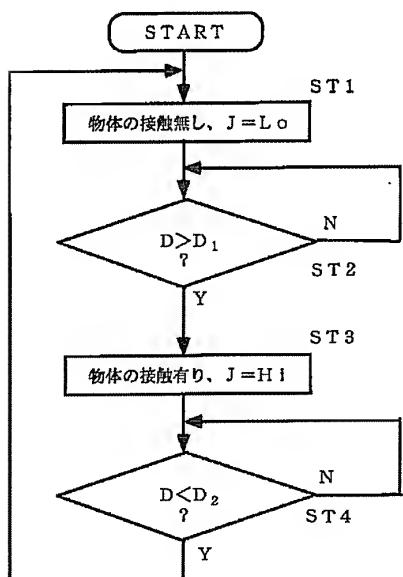
【図1】



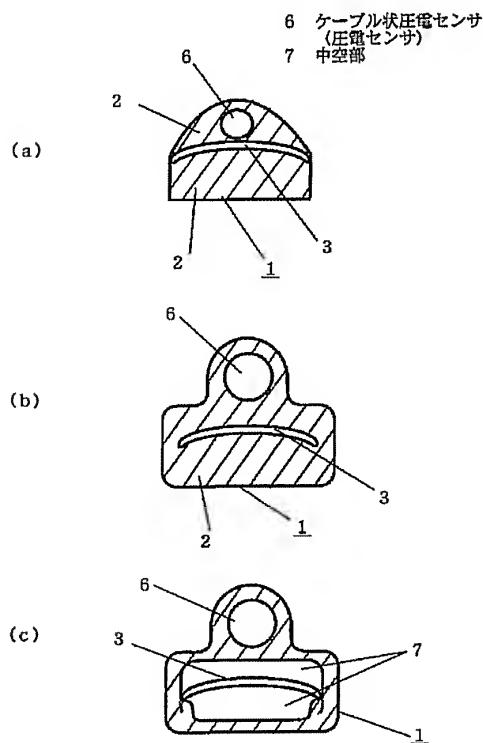
【図4】



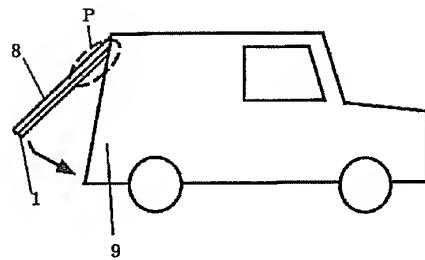
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 杉森 透
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C086 AA22 BA04 BA30 CA15 CA19
CB20 DA08 EA45 GA01